



(19)

JAPANESE PATENT OFFICE

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **07224636 A**

(43) Date of publication of application: 22.08.95

(51) Int. Cl. F01N 3/02  
F01N 3/02  
F01N 3/02  
B01D 46/42  
F02D 35/00  
G01L 23/24  
G01L 23/26

(21) Application number: 08018613

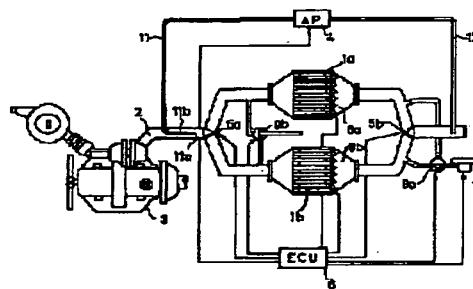
(71) Applicant: NIPPON SOKEN INC  
(72) Inventor: ARIKAWA FUMIAKI  
KOJIMA AKIKAZU  
KOI RYOJI  
TAKAGI JIRO

**(54) EXHAUST EMISSION CONTROL DEVICE FOR INTERNAL COMBUSTION ENGINE**

(57) Abstract:

PURPOSE: To prevent clogging of a pressure introduction pipe to a differential pressure gauge for estimating the accumulation quantity of particulates in order to correctly judge the regeneration timing of a particulate filter.

**CONSTITUTION:** The tip part of a pressure introduction pipe 11 to a differential pressure gauge 4 is inserted into an exhaust pipe 2, and the vicinity of an opening 11a and an insertion part 11b absorb the heat of exhaust to be kept at high temperature. Consequently, particulates do not adhere to the vicinity of the opening 11a or the inside of the pipe of the insertion part 11b by a heat migration phenomenon. Moreover, a pulsation absorption chamber can be provided so as to prevent infiltration and adherence due to an exhaust pulsation.



COPYRIGHT: (C)1995,JPO

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-224636

(43)公開日 平成7年(1995)8月22日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>  
F 0 1 N 3/02  
B 0 1 D 46/42  
F 0 2 D 35/00

識別記号 庁内整理番号  
3 4 1 M  
Z A B  
3 2 1 K  
Z A B A 7446-4D  
3 6 0 Z

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全8頁) 最終頁に続く

(21)出願番号

特願平6-16613

(22)出願日

平成6年(1994)2月10日

(71)出願人 000004695

株式会社日本自動車部品総合研究所  
愛知県西尾市下羽角町岩谷14番地

(72)発明者 有川 文明

愛知県西尾市下羽角町岩谷14番地 株式会  
社日本自動車部品総合研究所内

(72)発明者 小島 昭和

愛知県西尾市下羽角町岩谷14番地 株式会  
社日本自動車部品総合研究所内

(72)発明者 小井 良治

愛知県西尾市下羽角町岩谷14番地 株式会  
社日本自動車部品総合研究所内

(74)代理人 弁理士 石田 敬 (外3名)

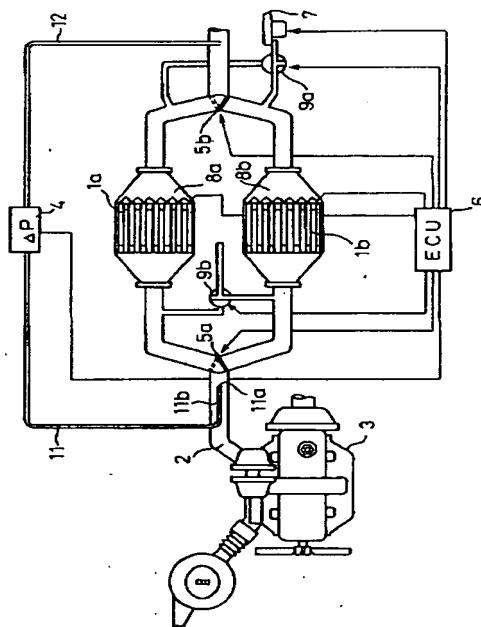
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 内燃機関の排気浄化装置

(57)【要約】

【目的】 バティキュレートフィルタの再生時期を正確に判定するため、バティキュレートの堆積量を推定する差圧計への圧力導入管が詰まるのを防止する。

【構成】 差圧計4への圧力導入管11の先端部分が排気管2内へ挿入されており、開口11aの付近や挿入部分11bが排気の熱を吸収して高温に保持される。従ってバティキュレートが熱泳動現象によって開口11aの付近や挿入部分11bの管内に付着しなくなる。その他、排気脈動による侵入付着を防止するために脈動吸収室を設ける例もある。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 内燃機関の排気系に設けられバティキュレートを捕集するフィルタを備え、フィルタ再生時に加熱手段によって捕集されたバティキュレートに着火すると共に、フィルタにフィルタ再生用ガスを導入してバティキュレートを焼却する排気浄化装置であって、バティキュレートの堆積量を算出するためにフィルタ前後差圧の検出手段へフィルタの上流側圧力を導入する管の一部分が排気ガスの熱を吸収することができるよう、所定の長さだけ排気管内に挿入されていることを特徴とする排気浄化装置。

【請求項2】 排気管内に挿入された圧力導入管の一部分に設けられる開口が、排気ガスの流れに対して、下流側あるいは垂直方向を向くように形成されていることを特徴とする請求項1記載の排気浄化装置。

【請求項3】 内燃機関の排気系に設けられバティキュレートを捕集するフィルタを備え、フィルタ再生時に加熱手段によって捕集されたバティキュレートに着火すると共に、フィルタにフィルタ再生用ガスを導入してバティキュレートを焼却する排気浄化装置であって、バティキュレートの堆積量を算出するためにフィルタ前後差圧の検出手段へフィルタの上流側圧力を導入する管が、脈動吸収室を介して排気管に接続されていることを特徴とする排気浄化装置。

【請求項4】 脈動吸収室の壁の一面を排気管壁の一部によって形成すると共に、この部分に圧力導入管を開口させたことを特徴とする請求項3記載の排気浄化装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、内燃機関に設けられる排気浄化装置に係り、特に、ディーゼル機関の排気浄化装置に使用されるバティキュレートフィルタにおけるバティキュレートの捕集量を常に正確に把握することができるようした排気浄化装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 例えは、ディーゼル機関の排気中には排気微粒子、即ちバティキュレートが多く含まれているため、機関の排気系にはこのバティキュレートを捕集するためのバティキュレートフィルタ（以下、フィルタと呼ぶ。なお、図中では略号としてDPFを用いる。）が装着されている。ところで、このフィルタは例えはセラミック材に代表されるような耐熱材であって、しかも通気性のある多孔質の材料から形成されており、使用に伴ってその内部に堆積するバティキュレートの量が増えると通気性が次第に損なわれ、捕集効率や機関出力も低下することになるためバティキュレート捕集量に応じて定期的に再生されなければならない。

【0003】 ここで、このフィルタの再生とは、フィルタの端面の近傍に設けた電気ヒータ等の加熱手段を加熱することにより、堆積したバティキュレートに着火して

燃焼させ、再びフィルタの通気性とバティキュレートの捕集能力を回復させることを意味する。

【0004】 ところで、このフィルタの再生時期は堆積したバティキュレートの量（捕集量）に対応するため、一般にフィルタ前後の差圧の大きさによって判定されるが、図3に示されるような従来の圧力導入部の形状では、使用しているうちに圧力検出のための圧力導入管入口部分Aに次第にバティキュレートが付着、堆積してくる。このような状態のまま使用していると目詰まりを起こすことがあり、目詰まりを起こすと、圧力の検出を正確に行なうことができなくなる。その結果、演算による捕集量の誤差が大きくなり、実際の捕集量が少ないと加熱手段によるバティキュレートへの着火が不完全となって燃え残りが生じたり、逆に捕集量が多いとバティキュレートの燃焼による発熱量が過大となって、フィルタに溶損が発生したりする場合がある。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 そこで本発明は、圧力導入管に詰まりが生じることがなく、常に良好に圧力の検出を行なうことができる排気浄化装置を提供することを目的とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】 一般にバティキュレートのような微粒子が排気ガスのような高温の気体中に浮遊状態で含まれている場合には、その気体に接触する管壁のような周囲の壁面の温度が低いと、気体と壁面との間に生ずる温度勾配により、低温の管壁に微粒子が引き寄せられるという「熱泳動現象」が発生して、微粒子が壁の表面に付着することが知られている。

【0007】 従来の圧力導入管におけるバティキュレート付着のメカニズムを考えた場合、圧力導入管の管壁は走行風等によって冷却されて低温になっているため、排気脈動によって圧力導入管内へ侵入してきたバティキュレートは、前述の熱泳動現象により管壁に引き寄せられることになり、その結果、管壁にバティキュレートが付着・堆積するものと考えられる。従って、バティキュレートが侵入してくる部分の管壁の温度を高温状態に維持すれば熱泳動現象が起きにくくなり、バティキュレートの付着・堆積を防ぐことができるようになる。

【0008】 そこで、発明者らは圧力導入管にバティキュレートが排気脈動によって侵入してくる距離と圧力導入管の内径との関係を調べてみた。その結果を図2に示す。この実験結果から発明者らは、圧力導入管の内径が大きくなるにつれてバティキュレートの侵入してくる距離が長くなることを見出した。即ち、圧力導入管の詰まりを防ぐためには、その内径が大きい場合には高温に維持する導入管の長さを長くする必要がある。さらにバティキュレートが慣性力によって圧力導入管内へ侵入するのを防ぐために、導入管の入口開口部を排気ガスの流れに対して下流方向に、あるいは垂直方向に向けるとともに

に、ある一定長さ以上排気管に挿入されていることが望ましい。

【0009】以上の考察の上に立脚して上記目的を達成するために、本発明による第1の解決手段においては、内燃機関の排気系に設けられバティキュレートを捕集するフィルタを備え、フィルタ再生時に加熱手段によって捕集されたバティキュレートに着火すると共に、フィルタにフィルタ再生用ガスを導入してバティキュレートを焼却する排気浄化装置であって、バティキュレート捕集時にフィルタの前後の差圧を検出する手段と、検出された値から捕集量を演算する手段を有し、特に圧力を検出するための圧力導入管の先端の入口部を排気ガスに接触させて、入口部の管壁温度を高温に保つことができるよう、内径に応じて定まる長さ以上の先端部分を排気管内に挿入し、さらに先端部分の入口開口を排ガスの流れに対して、下流側、あるいは垂直方向に向けたことを特徴とする排気浄化装置を提供する。

【0010】ところで、圧力導入管内へバティキュレートが侵入してくる原因是、熱泳動現象やバティキュレートに作用する慣性力のほかに、前述のように排気脈動によるものが考えられる。排気脈動によるバティキュレートの侵入を防ぐためには、排気管から圧力導入管への入口において排気脈動を吸収すれば、圧力導入管内へのバティキュレートの付着・堆積を防止することができる。

【0011】以上の考察の上に立脚して上記目的を達成するため、本発明による第2の解決手段においては、内燃機関の排気系に設けられバティキュレートを捕集するフィルタを備え、フィルタ再生時に加熱手段によって捕集されたバティキュレートに着火すると共に、フィルタにフィルタ再生用ガスを導入してバティキュレートを焼却する排気浄化装置であって、バティキュレート捕集時にフィルタの前後の差圧を検出する手段と、その検出された値から捕集量を演算する手段を有し、特に圧力を検出するための圧力導入管と排気管との間に排気脈動を吸収することができるよう脈動吸収室を設けたことを特徴とする排気浄化装置を提供する。

### 【0012】

【作用】第1の解決手段による排気浄化装置においては、フィルタの前後差圧を検出するための圧力導入管の入口部が、外側から接触する排気ガスによって加熱されて高温となるために熱泳動現象が発生しにくくなる上に、導入管の長さがバティキュレートの侵入する長さ以上となっているので、導入管内にバティキュレートが付着・堆積することが少なくなり、常に詰りのない圧力導入管によって、良好に圧力を検出することが可能になる。

【0013】第2の解決手段による排気浄化装置においては、フィルタの前後差圧を検出するための圧力導入管の入口部が、脈動吸収室を介して排気管に接続されているために、排気ガスの脈動が圧力導入管へ伝わらないの

で、脈動によってバティキュレートが侵入することがなく、バティキュレートが圧力導入管内に付着・堆積することもない。従ってこの場合も常に詰りのない圧力導入管によって良好に圧力を検出することができる。

### 【0014】

【実施例】以下、排気浄化装置の概略的構成を示す図1を参照して本発明の第1実施例の全体構成を説明する。図1において、1a及び1bは並列に接続されてバティキュレートを捕集するフィルタ、2はバティキュレート捕集時に、エンジン本体3からの排気ガスをフィルタ1に導く排気管である。バティキュレート捕集時においてエンジン本体3からの排気ガスを例えればフィルタ1aに導くと共に、フィルタ再生時においては排気ガスをもう一方のフィルタ1bに導いてフィルタ1aを迂回させるための排気制御弁5a、5bが設けられており、この排気制御弁5a、5bは制御回路(ECU)6によって作動制御される。

【0015】バティキュレートの捕集が進み、例えればフィルタ1aを再生するときには、排気制御弁5a、5bを図1に破線で示す位置へ切り換えて、フィルタ1aへの排気ガスの流入を遮断するとともに、排気ガスの全量をもう一方のフィルタ1bへ導入する。このときにバティキュレートを燃焼させるための再生ガス(例えは二次空気)をフィルタ1aの排気下流側(以下、下流側と呼ぶ)へ供給するエアポンプ7が設けられており、これには、フィルタ1aの下流側端面近傍に配置されているフィルタ加熱手段としての電気ヒータ8aと共に電力が供給される。フィルタ1bの下流側端面近傍には電気ヒータ8bが配置されており、フィルタ1bが再生されるときには、電気ヒータ8bに電力が供給される。また、エアポンプ7はECU6により切り換え制御される切換弁9aを介してその時に再生処理を行うフィルタ1a又は1bの下流側へ再生ガスを供給する。再生ガス流量は、やはりECU6によって可変制御されるようになっている。フィルタ1a又は1bにおいてバティキュレートを焼却することによって発生する燃焼ガスは、それらの上流側からECU6によって切り換え制御される切換弁9bを通って外部へ放出される。

【0016】ところで、フィルタ1aが再生処理を必要としているか否かの判定には、捕集されたバティキュレートの量を直接に計量することが難しいので、前述のようにフィルタ前後の差圧を測定する方法が一般的に行われている。従って、制御回路6には、差圧計4によって計測されるフィルタ前後の差圧信号が入力される。そのため、差圧計4には、フィルタ1a及び1bの上流側と下流側に接続された圧力導入管11及び12によって圧力が導入される。なお、制御回路6には、差圧信号の他に、現在のエンジンの運転状態を示す各種の信号等も入力されるが、本発明には直接関係がないため、これらについての説明を省略する。そして、制御回路6はこれ

ら各種センサから得られた運転情報に基づいてエンジン制御を実行したり、フィルタ1a, 1bに関して言えば、フィルタの再生時期を判断したり、フィルタの再生処理を実行したりする。

【0017】以下、本発明及び第1実施例の大きな特徴であるフィルタ前後差圧検出用の圧力導入管に関して説明する。エンジン運転時には、フィルタの上流側の圧力導入管11の先端部に設けられた開口11aよりバティキュレートが排気脈動により侵入し、前述のように、このバティキュレートは熱泳動現象により導入管11の管壁に付着・堆積する。さらに、バティキュレートの侵入する長さと導入管11の内径との関係を調査した結果、図2のように管径が大きいほど侵入長さが大きくなることがわかった。従って第1実施例では、少くとも圧力導入管11の内径に応じてバティキュレートが侵入してくる一定の長さだけ、導入管11の先端開口11aに近い部分11bを排気管2内に挿入して、挿入部分11bを排気ガスにさらすことにより高温に保持し、熱泳動現象によるバティキュレートの付着・堆積を防止する。

【0018】また、排気脈動の他に、バティキュレートの慣性力による圧力導入管11内への侵入が考えられるが、これに対しては圧力導入管の先端部開口11aを排気ガスの流れに対して、下流側あるいは垂直方向に向けて、導入管の入口部分11bを前述の一定長さ以上挿入することによって、慣性力の影響をも防ぐことができる。以上の観点から、第1実施例では、図4に示すように導入管先端部の開口11aが流れに対して下流側に向かうように、導入管11の先端の所定長さの挿入部分11bを排気管2内に支持している。

【0019】そこで、実際に実施例の効果を調べたところ、図3に示す従来の圧力導入管取付形状では、このエンジン本体3とフィルタ1a, 1bを搭載した自動車が2000km走行した状態で、導入管入口部分の開口の近傍Aに厚さ0.6~0.7mm程度のバティキュレートが堆積したのに対し、図4に示す第1実施例の場合では導入管の挿入部分11bの先端部開口11aの近傍Aに堆積した量は厚さ0.1mm程度であることが確認された。

【0020】図5は本発明の第2実施例の要部を示すもので、要部以外の全体構成は図1に示す第1実施例のそれと同様なものである。この場合は排気管2内に挿入された先端が閉塞されている圧力導入管11の挿入部分11bの筒面に、開口11cが流れに対し垂直の方向を向くように形成されている。これにより、差圧計4の検出値が動圧による影響を受けにくくなるので、より正確に圧力を検出することが可能になる。

【0021】図6は本発明の第3実施例の要部を示すもので、この場合も第2実施例と同様に排気管2内へ挿入された圧力導入管11の挿入部分11bの先端が閉塞され、先端に近い筒面に、この場合は圧力導入用の開口11cが複数個設けられている。開口11cが1個の場合

よりも詰まりにくいので、より長時間良好に圧力の検出を行うことができる。

【0022】図7は本発明の第4実施例の要部を示すもので、この場合は排気管2内に挿入される圧力導入管11の挿入部分が11dとして示すようにスパイラル状になっている。スパイラル状の挿入部分11dは全長が長くても巻き上げた長さを短くすることが可能である。なお第4実施例における先端部開口11aは、図4に示した第1実施例の場合と同様に、下流側に向う管の末端に形成されている。

【0023】以上のように本発明の第1ないし第4実施例によれば、圧力導入管11のうちバティキュレートの侵入してくる先端に近い部分を排気管2内に挿入し、その部分を高温とすることにより、バティキュレートの付着・堆積を防止することができ、常に良好に圧力の検出を行うことができる。

【0024】次に図8に示した本発明の第5実施例について説明する。先に従来例として説明した図3のよう、排気管2に対して圧力導入管を直接取付けた従来例の場合、エンジンの運転時には、圧力導入管11へバティキュレートが排気管2内を流れる排気ガスの脈動により侵入し、拡散により圧力導入管11の入口部分の管壁に付着・堆積する。

【0025】そこで、この原因による導入管壁へのバティキュレートの付着・堆積を防止するためには、排気脈動を吸収するための排気消音器のような構造を有する脈動吸収室13を圧力導入管と排気管との間に接続すればよい。

【0026】図8は第5実施例としての排気浄化装置の全体構成を示したものであるが、先に第1実施例として説明した図1の構成と比べて、脈動吸収室13を設けたことと、エアポンプ7、切換弁9a, 9b、電気ヒータ8a, 8bの位置を変更してバティキュレートの焼却をフィルタ1a, 1bの上流側から行うようにしている点で異なる。それ以外は先に説明した図1(第1実施例)と同じであるから、図8についての重複した説明は省略する。図8に示した脈動吸収室13は、原理を示すために最も簡単な構成を有するもので、圧力導入管11の入口部としての開口11eと、排気管2に通じる開口2aとを備えている所定容量の空洞からなっている。

【0027】そこで、実際に脈動吸収室13による第5実施例の効果を調査したところ、図3に示すように排気管2に圧力導入管11を直接取付けた従来の場合では、2000km走行後には、圧力導入管11の入口開口近傍Aにバティキュレートが厚さ0.6~0.7mm付着したのに対し、図8のような第5実施例では、圧力導入管の入口部11eに付着したバティキュレートの厚さは0.1mm程度であることが確認された。

【0028】図9及び図10は本発明の第6実施例を示すものである。この実施例においては、脈動吸収室13

7  
の室壁13aは排気管2の管壁の一部を利用して形成されており、他の室壁13b, 13c, 13d, 13e, 13fと比較して壁温が高温になっている。そのため、排気脈動により開口2aから脈動吸收室13内へ侵入してきたバティキュレートは、壁温の低い室壁13b, 13c, 13d, 13e, 13fへ「熱泳動現象」により引き寄せられるので、壁温の高い室壁13dにはバティキュレートは付着しない。そこで、圧力センサへの圧力導入管11の入口部としての開口11fを脈動吸收室の壁13aに設けることにより、圧力導入管入口部11fにバティキュレートが付着するのを防止することができる。

【0029】図11及び図12は本発明の第7実施例を示すもので、この実施例においては脈動吸收室13が邪魔板14及び15によって複数の室に分けられており、それによって動圧の減衰効果が高められるので、圧力導入管の入口部11eへのバティキュレートの付着・堆積を更に確実に防止することができる。

【0030】

【発明の効果】本発明によれば、排気管からフィルタ前後の差圧を検出する検出手段への圧力導入管がバティキュレートの付着によって詰まるというトラブルを確実に回避することができるので、常にフィルタにおけるバティキュレートの堆積量を正確に推定することが可能になり、再生の時期を適確に決めることができる。従ってフィルタが正常な排気浄化作用をすることが保証され、フィルタの再生が不十分になったり、フィルタが溶損したりする問題も解決する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例としての排気浄化装置の全体構成図である。

【図2】圧力導入管の内径と導入管内へバティキュレー\*

\*トが侵入してくる距離との関係を示す線図である。

【図3】従来の圧力導入部を例示する断面図である。

【図4】本発明の第1実施例の要部である圧力導入管の先端部開口付近の拡大断面図である。

【図5】本発明の第2実施例の要部である圧力導入管先端部の開口付近の拡大断面図である。

【図6】本発明の第3実施例の要部である圧力導入管先端部の開口付近の拡大断面図である。

【図7】本発明の第4実施例の要部である圧力導入管先端部の開口付近の拡大断面図である。

【図8】本発明の第5実施例としての排気浄化装置の全体構成図である。

【図9】本発明の第6実施例の要部である脈動吸收室付近の拡大断面図である。

【図10】図9のX-X断面図である。

【図11】本発明の第7実施例の要部を示す拡大断面図である。

【図12】図11のXII-XII断面図である。

【符号の説明】

20 1a, 1b…フィルタ

2…排気管

4…差圧計

5a, 5b…排気制御弁

11…圧力導入管

11a, 11c…開口

11b…挿入部分

11d…スパイラル状の挿入部分

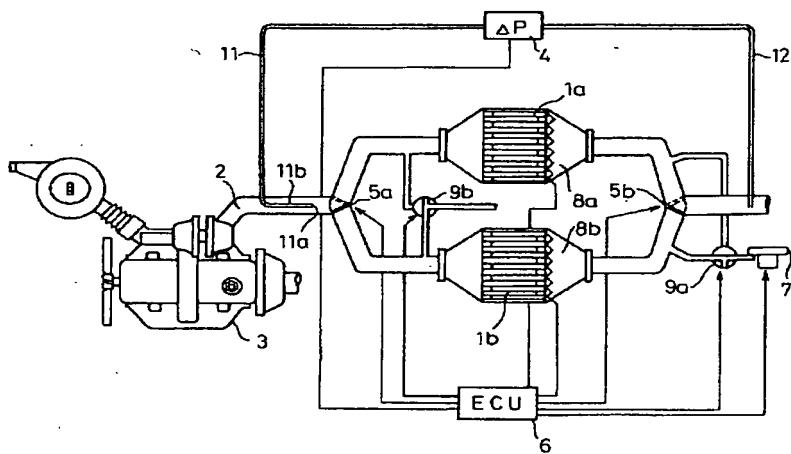
11e, 11f…入口部

13…脈動吸收室

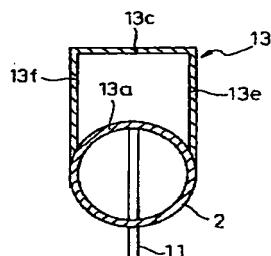
30 13a～13f…室壁

14, 15…邪魔板

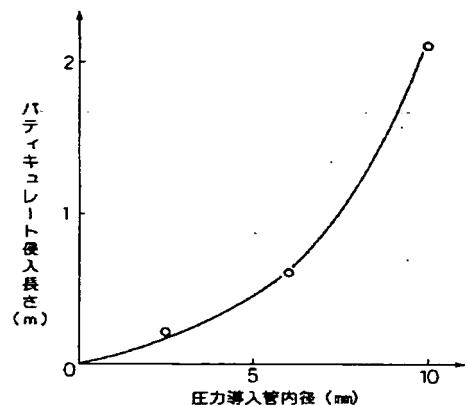
【図1】



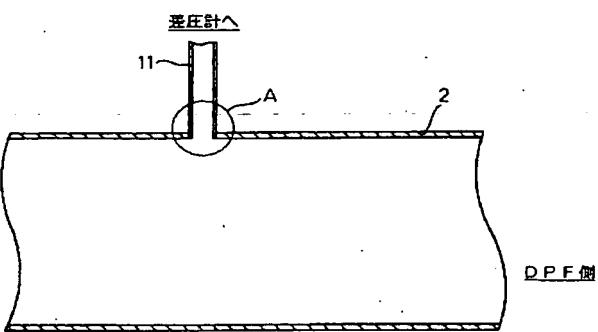
【図10】



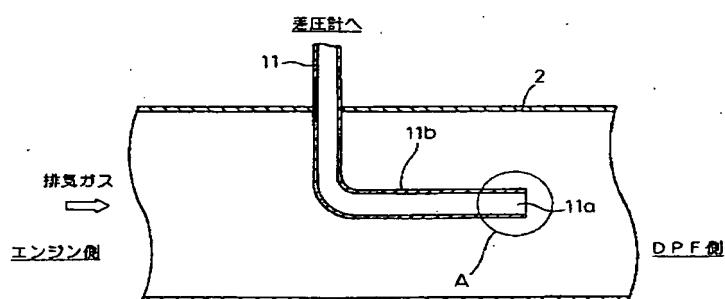
【図2】



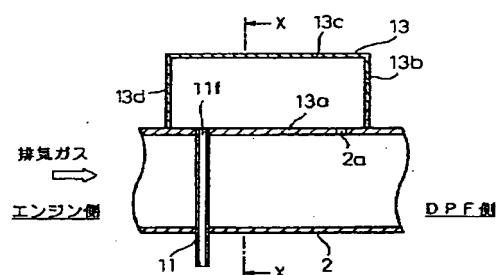
【図3】



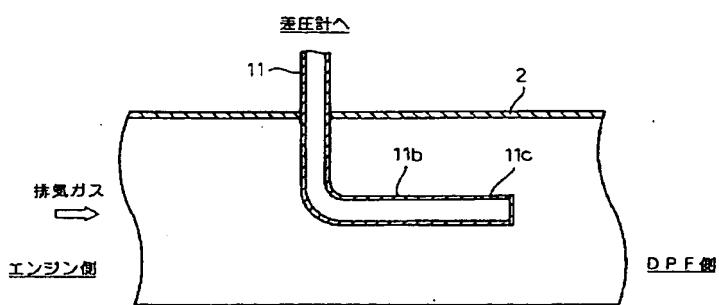
【図4】



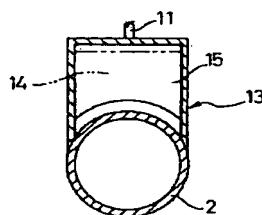
【図9】



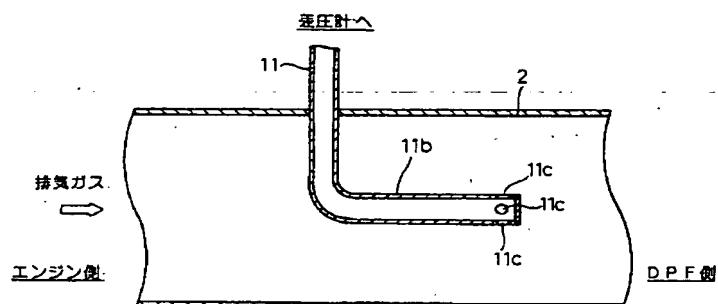
【図5】



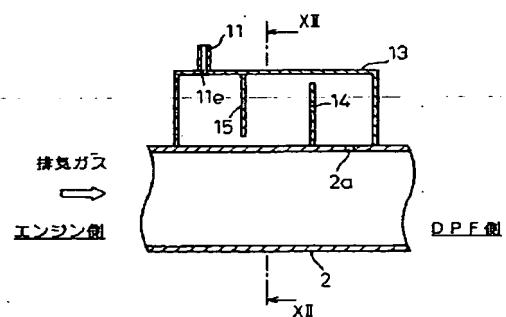
【図12】



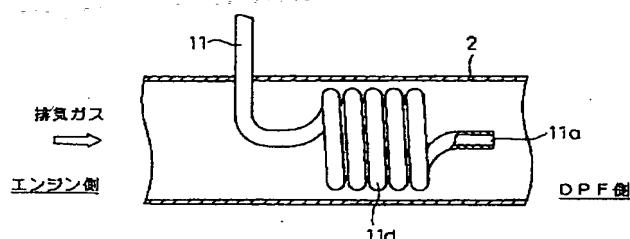
【図6】



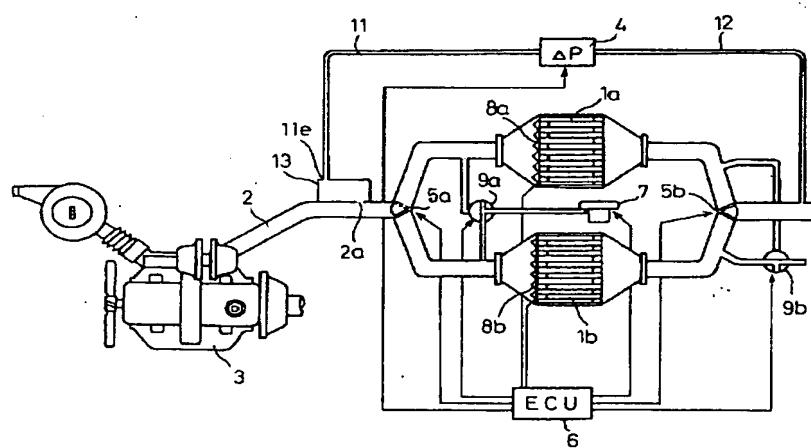
【図11】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(51) Int.C1.° 識別記号 庁内整理番号 F I  
G 0 1 L 23/24  
23/26 技術表示箇所

(72) 発明者 高木 二郎  
愛知県西尾市下羽角町岩谷14番地 株式会  
社日本自動車部品総合研究所内